

SIDE ELECTRODE TYPE SPARK PLUG

Patent Number: JP9007734
Publication date: 1997-01-10
Inventor(s): YAMAGUCHI MAKOTO; MUSASA MAMORU
Applicant(s): NGK SPARK PLUG CO LTD
Requested Patent: ☐ JP9007734
Application Number: JP19950153523 19950620
Priority Number(s):
IPC Classification: H01T13/20 ; H01T21/02
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To provide the side electrode type spark plug which is excellent in breaking resistance, and can be easily manufactured.

CONSTITUTION: The side electrode type spark plug 1 has its outer side electrodes 5 faced to the side face of its center electrode 4 so as to allow a spark discharge G to be formed, is made up of the center electrode 4 made out of the round bar shaped base material 4a of a nickel alloy, and of a round bar shaped noble metallic bar 4b joined to the tip end of the center electrode by laser welding, and allows the spark discharge gap G to be formed between the end part of each outer side electrode 5 and the side face of the noble metallic bar 4b. Since the outer side electrodes 5 are faced to the side face of the center electrode 4, they are short in length, are excellent in heat radiation, prevented from being overheated, and furthermore, prevented from being broken. Besides, non-conformity that the electrode base material 4a is melted so as to be damaged in the case of laser welding, can be prevented by making the electrode base material 4a thick in diameter. Furthermore, since the spark discharge part of the center electrode 4 is made out of the round bar shaped noble metallic bar 4b, the positioning in the rotating direction between the center electrode and each outer side electrode 5 can be eliminated at assembly, the side electrode type spark plug can thereby be easily manufactured.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-7734

(43) 公開日 平成9年(1997)1月10日

(51) Int.Cl.⁵

H 0 1 T 13/20

21/02

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 T 13/20

21/02

技術表示箇所

B

E

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-153523

(22) 出願日 平成7年(1995)6月20日

(71) 出願人 000004547

日本特殊陶業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

(72) 発明者 山口 誠

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内

(72) 発明者 無笹 守

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内

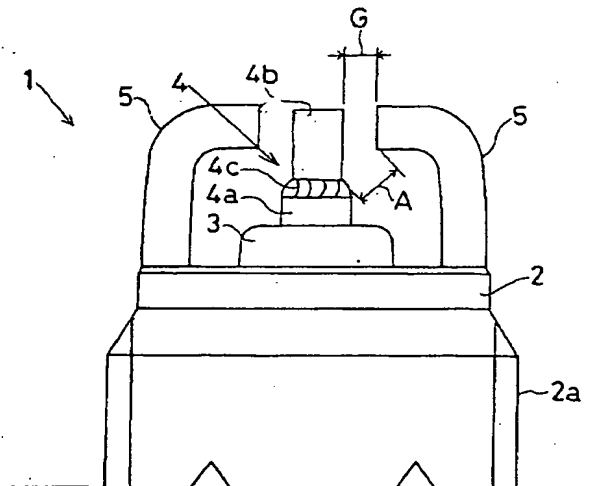
(74) 代理人 弁理士 石黒 健二

(54) 【発明の名称】 側方電極型スパークプラグ

(57) 【要約】

【目的】 耐折損性に優れ、且つ製造が容易な側方電極型スパークプラグ1の提供。

【構成】 側方電極型スパークプラグ1は、外側電極5の端部が、中心電極4の側面に対向して火花放電ギャップGを形成するもので、中心電極4はニッケル合金性で丸棒状の電極母材4aと、その先端にレーザ溶接によって接合された丸棒状の貴金属棒4bとからなり、外側電極5の端部は貴金属棒4bの側面との間で火花放電ギャップGを形成する。外側電極5は中心電極4の側面に対向するため、長さが短く、熱引きに優れ過熱が防がれ、且つ折損が防止できる。また、電極母材4aを太くすることでレーザ溶接時に電極母材4aが溶けて破損する不具合を防ぐことができる。さらに、中心電極4の火花放電部が丸棒状の貴金属棒4bであるため、組付時に中心電極4と外側電極5との回転方向の位置決めが不要で、製造が容易である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】筒状の主体金具と、この主体金具内に固定された筒状の絶縁体と、この絶縁体内に固定された中心電極と、前記主体金具の端部に設けられ、前記中心電極の側面に端部が向けられた外側電極とを備え、前記中心電極の側面と前記外側電極の端部との間に火花放電ギャップが形成される側方電極型スパークプラグにおいて、前記中心電極は、

前記絶縁体内に固定されたニッケル合金製で棒状の電極母材と、

この電極母材の端部にレーザ溶接によって接合され、前記外側電極の端部との間に前記火花放電ギャップが形成される貴金属製で棒状の貴金属棒とを備えることを特徴とする側方電極型スパークプラグ。

【請求項2】請求項1の側方電極型スパークプラグにおいて、

前記貴金属棒は、断面円形の棒状を呈し、外径寸法が0.5～1.5mmの範囲内に設けられたことを特徴とする側方電極型スパークプラグ。

【請求項3】請求項1または請求項2の側方電極型スパークプラグにおいて、

前記外側電極と前記レーザ溶接による接合部との最短長Aは、前記火花放電ギャップGに、限界ギャップ増加量である0.3mmを加えた長さよりも長いことを特徴とする側方電極型スパークプラグ。

【請求項4】請求項1または請求項2の側方電極型スパークプラグにおいて、

前記レーザ溶接による接合部は、前記絶縁体内に埋設され、前記貴金属の一部が前記絶縁体の先端から突出することを特徴とする側方電極型スパークプラグ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、中心電極の側面と外側電極の端部との間で火花放電を行なう側方電極型スパークプラグに関し、特に中心電極の火花放電部に貴金属を用いた技術にかかる。

【0002】

【従来の技術】この種の従来技術として、特開平5-182741号公報、特開平6-68955号公報、特開平6-310256号公報に開示された技術が知られている。特開平5-182741号公報に開示された技術は、平行電極型スパークプラグ（中心電極の端面と、略し字型に曲折された外側電極の側面との間で火花放電を行なうスパークプラグ）の中心電極に貴金属を用いる技術で、平行電極型スパークプラグの中心電極（電極母材）の端部に貴金属棒を埋め込み接合する技術である。

【0003】特開平6-68955号公報に開示された技術は、側方電極型スパークプラグの中心電極に貴金属を用いる技術で、側方電極型スパークプラグの中心電極（電極母材）の周囲に貴金属輪を配置し、レーザ溶接に

よって貴金属を中心電極に溶かし込み、中心電極の火花放電部に貴金属合金部を形成する技術である。

【0004】特開平6-310256号公報に開示された技術も、側方電極型スパークプラグの中心電極に貴金属を用いる技術で、側方電極型スパークプラグの中心電極（電極母材）の側面に、扁平な貴金属チップを接合する技術である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述の特開平5-182741号公報に開示された技術は、平行電極型スパークプラグであるため、外側電極が長い。外側電極が長いと、外側電極の熱が素早く主体金具に伝わり難いため、過熱し易い。また、外側電極の曲折部より先端側が長いと、繰り返し燃焼時の衝撃を受けると折れやすい不具合があった。

【0006】また、上述の特開平6-68955号公報に開示された技術は、火花放電部の電極母材に貴金属を溶かし込む技術であったため、電極母材の径が細いと（例えば直径1.5mm以下）、電極母材自体がレーザ溶接時の熱で溶けてしまい、火花放電部の径が細い中心電極は製造が困難となる問題点があった。

【0007】さらに、上述の特開平6-310256号公報に開示された技術は、扁平な貴金属チップを、外側電極の端部が対向する位置に接合する技術であるため、スパークプラグの組付時に、中心電極の貴金属チップと、外側電極の端部とを対向させるための位置合わせが必要となり、生産性が悪い問題点があった。

【0008】

【発明の目的】本発明は、上記の事情に鑑みてなされたもので、その目的は、耐折損性に優れるとともに、製造が容易な側方電極型スパークプラグの提供にある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の側方電極型スパークプラグは、次の技術的手段を採用した。

【請求項1の手段】側方電極型スパークプラグは、筒状の主体金具と、この主体金具内に固定された筒状の絶縁体と、この絶縁体内に固定された中心電極と、前記主体金具の端部に設けられ、前記中心電極の側面に端部が向けられた外側電極とを備え、前記中心電極の側面と前記外側電極の端部との間に火花放電ギャップが形成される。そして、前記中心電極は、前記絶縁体内に固定されたニッケル合金製で棒状の電極母材と、この電極母材の端部にレーザ溶接によって接合され、前記外側電極の端部との間に前記火花放電ギャップが形成される貴金属製で棒状の貴金属棒とを備えることを特徴とする。

【0010】【請求項2の手段】請求項1の側方電極型スパークプラグにおいて、前記貴金属棒は、断面円形の棒状を呈し、外径寸法が0.5～1.5mmの範囲内に設けられたことを特徴とする。

【0011】【請求項3の手段】請求項1または請求項

2の側方電極型スパークプラグにおいて、前記外側電極と前記レーザ溶接による接合部との最短長Aは、前記火花放電ギャップGに、限界ギャップ増加量である0.3mmを加えた長さよりも長いことを特徴とする。

【0012】〔請求項4の手段〕請求項1または請求項2の側方電極型スパークプラグにおいて、前記レーザ溶接による接合部は、前記絶縁体内に埋設され、前記貴金属の一部が前記絶縁体の先端から突出することを特徴とする。

【0013】

〔発明の作用および効果〕請求項1の側方電極型スパークプラグは、外側電極の端部が中心電極の側面に対向する構造であるため、外側電極の長さが短い。このため、外側電極の熱が素早く主体金具に伝わり、外側電極の過熱が防がれる。また、外側電極の曲折部より先端側の長さが短いため、慣性質量が大きいことによる外側電極の曲折部における折損を防ぐことができる。

【0014】また、火花放電部における中心電極の径は貴金属棒の径であって、電極母材の径は火花放電部の径より大きくすることができる。このため、火花放電部における中心電極の径が細い場合であっても、電極母材の径を大きくすることによって、電極母材に貴金属棒を接合する際、電極母材がレーザ溶接によって溶損する不具合を防ぐことができ、製造性に優れる。

【0015】さらに、電極母材の端部に貴金属棒を接合し、その貴金属棒の側面が外側電極の端部と対向する構造であるため、貴金属棒と外側電極との回転方向における位置合わせが不要となる。つまり、スパークプラグの組付時に、中心電極と、外側電極の端部との回転方向の位置合わせが不要となり、組付けが容易となり生産性に優れる。

【0016】なお、請求項2で貴金属棒の外径寸法を0.5~1.5mmの範囲内に設ける理由は、外径寸法が0.5mmより細いと、貴金属棒の熱が素早く電極母材に伝わり難く、貴金属棒が過熱して火花消耗が増大する。また、耐久寿命に達する前に貴金属棒が貴金属棒が消耗し尽くしてしまうためである。一方、外径寸法が1.5mmより太いと、燃料リーン域（空気過剰域）における着火性が悪いためである。

【0017】また、請求項3で外側電極とレーザ溶接による接合部との最短長Aを、火花放電ギャップGに、限界ギャップ増加量である0.3mmを加えた長さよりも長く設けた理由は、貴金属棒が消耗する際、その消耗長が0.3mm以上消耗するまで、接合部で火花放電が発生するのを防ぐためである。

【0018】さらに、請求項4でレーザ溶接による電極母材と貴金属棒との接合部を絶縁体内に埋設し、貴金属の一部を絶縁体の先端から突出させることにより、貴金属棒が消耗した場合であっても、外側電極と電極母材との間で火花放電が発生するのを防ぎ、外側電極と貴金属

棒との間で火花放電を確実に発生させることができる【0019】

【実施例】次に、本発明の側方電極型スパークプラグを、図面を用いて説明する。

〔第1実施例の構成〕図1ないし図4は本発明の側方電極型スパークプラグの第1実施例を説明する図面で、図1は側方電極型スパークプラグの先端を示す側面図である。

【0020】側方電極型スパークプラグ1は、ガソリンエンジン等の内燃機関に締結される略筒状の主体金具2、この主体金具2の内部に固定された略筒状の絶縁体3、この絶縁体3の内部に固定された略棒状の中心電極4、および主体金具2の端部に接合されて中心電極4の側面に端部が向けられた2つの外側電極5等から構成される。

【0021】主体金具2は、図示しない内燃機関に締結されることでエンジンにアース接地されるもので、その周囲には内燃機関にネジ込まれるネジ部2a、および主体金具2を締結するための工具が嵌め合わされるボルト部（図示しない）が形成されている。絶縁体3は、アルミナなどのセラミック製の絶縁物で、主体金具2の内部において中心電極4を絶縁保持する。

【0022】中心電極4は、絶縁体3の燃焼室側に配置される棒状のもので、点火装置と接続される端子電極（図示しない）、およびノイズの発生を低減する抵抗体（図示しない）を介して点火装置と接続され、点火装置の発生した高電圧の印加を受ける。

【0023】この中心電極4は、耐熱性および耐腐食性に優れたニッケル合金製で棒状の電極母材4aと、この電極母材4aの端面にレーザ溶接によって接合された棒状の貴金属棒4bとからなる。

【0024】電極母材4aは、貴金属棒4bと接合される径が、貴金属棒4bの径（後述する）より大径に設けられている。なお、電極母材4aは、その軸心部に熱伝導性に優れた銅や銀などの良熱伝導金属芯（図示しない）が埋め込まれている。

【0025】貴金属棒4bは、プラチナを主体とする断面が円形で棒状の例えばPt-20Ir（20wt%）合金で、端部が電極母材4aの端面の中心部分に貴金属棒4bの端面を当接し、その接合部分にレーザビームを照射することで電極母材4aに接合されている。貴金属棒4bの径は、貴金属棒4bの耐久性と、理論空燃比以下のリーン域（空気過剰域）における着火性の確保のために、外径寸法が0.5~1.5mmの範囲内に設けられている。

【0026】また、貴金属棒4bの長さ（軸方向寸法）は、外側電極5と、レーザ溶接による接合部4cとの最短長Aを、火花放電ギャップGに、限界ギャップ増加量である0.3mmを加えた長さよりも長く設けるために、2mmよりも長く設けられている。なお、 $A > G +$

0.3 mmとした理由は、側方電極型スパークプラグ1の長期の使用により貴金属棒4bが消耗した際、その消耗長が0.3 mm以上消耗するまで、接合部4cで火花放電が発生するのを防ぐためである。

【0027】2つの外側電極5は、それぞれ略し字形に曲折された断面略矩形の貴金属棒4bで、それぞれ的一端が溶接技術によって主体金具2の端部に接合され、それぞれ他端が貴金属棒4bの側面に対向配置されて、貴金属棒4bの側面と2つの外側電極5の他端との間に所定の火花放電ギャップGを形成する。

【0028】〔実験データ〕

（耐久性テストによる比較）本実施例の側方電極型スパークプラグ1（実施例品）と、貴金属棒4bを用いない中心電極4（ニッケル合金製）と2つの外側電極5との間で火花放電を行なう側方電極型スパークプラグα（第1比較品）とを用いて耐久テストを行なった。その走行距離と火花放電ギャップの増加量との関係を図2のグラフに示す。なお、実施例品の側方電極型スパークプラグ1の測定結果を実線A1に示し、第1比較品の側方電極型スパークプラグαの測定結果を実線B1に示す。この実験結果で明らかなように、外側電極5と貴金属棒4bとの間で火花放電を行なう実施例品の側方電極型スパークプラグ1は、第1比較品の側方電極型スパークプラグαに比較して、長期の使用に際しても火花放電ギャップの増加が抑えられる。

【0029】（外側電極5の折損性テストによる比較）実施例品の側方電極型スパークプラグ1と、第1比較品の側方電極型スパークプラグαと、平行電極型スパークプラグβ（第2比較品、中心電極4の端面と略し字形に曲折された外側電極5の側面との間で火花放電を行なうスパークプラグ）とを用いて、外側電極5の折損テストを行なった。これらスパークプラグ1、α、βは、主体金具先端面から火花放電部までの長さはいずれも等しいものである。そして、折損が発生するまでの時間を測定した結果を図3のグラフに示す。なお、実施例品の側方電極型スパークプラグ1の測定結果をグラフA2に示し、第1比較品の側方電極型スパークプラグαの測定結果をグラフB2に示し、第2比較品の平行電極型スパークプラグβの測定結果をグラフC2に示す。

【0030】側方電極型スパークプラグ1、αは、外側電極5の端部が中心電極4の側面に対向する構造であるため、外側電極5の長さが短い。このため、外側電極5が受ける応力も少なくなり、また、外側電極5の熱が素早く主体金具2に伝わり、外側電極5の過熱を防ぐことができるため材料強度の低下を軽減できる。従って、第2比較品の平行電極型スパークプラグβに比較して、外側電極5の折損を長期に亘って防ぐことができる。

【0031】（着火性テストによる比較）貴金属棒4bの直径寸法と、着火する空燃比とを変化させ、着火可能な空燃比を測定し、その測定結果を図4のグラフに示

す。この実験結果で明らかなように、貴金属棒4bの直径寸法が1.5 mmよりも大きいと、燃料リーン域における着火性が悪く、貴金属棒4bの直径寸法が2.0 mm以下に小さくすることで、燃料リーン域での着火性に優れる。なお、貴金属棒4bの直径寸法を0.5 mmより小さくすると、貴金属棒4bの熱が素早く電極母材4aに伝わり難く、貴金属棒4bが過熱して火花消耗が増大し、耐久寿命前に貴金属棒が消耗し尽くしてしまう。

【0032】〔実施例の効果〕本実施例の側方電極型スパークプラグ1は、外側電極5の端部が中心電極4の側面に対向する構造であるため、外側電極5の長さが短く、外側電極5の熱が素早く主体金具2に伝わり、外側電極5の過熱が防がれ、外側電極5の折損を防ぐことができる。

【0033】火花放電部の径は貴金属棒4bの径で、電極母材4aの径は火花放電を行なう貴金属棒4bの径より大きいと、電極母材4aに貴金属棒4bを接合する際、電極母材4aがレーザ溶接によって折損する不具合がなく、製造性に優れる。

【0034】電極母材4aの端部に断面円形の貴金属棒4bを接合し、その貴金属棒4bの側面が外側電極5の端部に対向する構造であるため、貴金属棒4bと外側電極5との回転方向における位置合わせが不要となる。このため、スパークプラグ1の組付時に、中心電極4と、外側電極5の端部との回転方向の位置合わせが不要となり、組付けが容易となり生産性に優れる。

【0035】貴金属棒4bの外径寸法を0.5～1.5 mmの範囲内に設けることによって、燃料リーン域の着火性が優れるとともに、貴金属棒4bの耐久性にも優れる。外側電極5とレーザ溶接による接合部4cとの最短長Aを、火花放電ギャップGに、限界ギャップ増加量である0.3 mmを加えた長さよりも長く設けることによって（ $A > G + 0.3 \text{ mm}$ ）、長期に亘って火花放電を外側電極5と貴金属棒4bとの間で発生させることができ、結果的に長期に亘って火花放電ギャップの急激な増加を防ぐことができる。

【0036】〔第2実施例〕図5は第2実施例を示す側方電極型スパークプラグ1の先端を示す断面図である。上記の第1実施例では、電極母材4aと貴金属棒4bとの接合部4cを絶縁体3の外部に露出させた例を示したが、本実施例は電極母材4aと貴金属棒4bとの接合部4cを絶縁体3の内部に埋設させ、貴金属棒4bの一部を絶縁体3の先端から突出させたものである。このように、接合部4cを絶縁体3の内部に埋設させることにより、貴金属棒4bが消耗していても、長期に亘って確実に火花放電を外側電極5と貴金属棒4bとの間で発生させることができる。

【0037】〔変形例〕上記の実施例では、外側電極5を2つ設けた側方電極型スパークプラグ1を例に示したが、外側電極5が1つ、あるいは3つ以上の側方電極型

スパークプラグに本発明を適用しても良い。貴金属棒4bの外径寸法を0.5~1.5mmの範囲内に設けた例を示したが、使用される内燃機関に応じて、貴金属棒4bの外径寸法を0.5~1.5mmの範囲外に設けても良い。

【0038】また、貴金属棒4bの長さ（軸方向寸法）を2mmよりも長く設けることにより、外側電極5とレーザ溶接による接合部4cとの最短長Aを、火花放電ギャップGに、限界ギャップ増加量である0.3mmを加えた長さよりも長く設けた例を示したが、外側電極5の端部の大きさや、使用される内燃機関に応じて、貴金属棒4bの長さを2mm以下に設けても良い。さらに、貴金属棒4bの材料としては、上記の実施例で示した材料の他に、Pt-In-Ni合金、Pt-Ni合金、Ir-Y2O3合金など、他の貴金属材料を用いても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】側方電極型スパークプラグの先端の側面図であ

る（第1実施例）。

【図2】耐久性テストの結果を示すグラフである。

【図3】折損性テストの結果を示すグラフである。

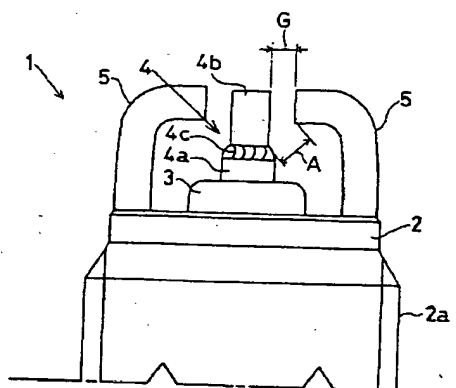
【図4】着火性テストの結果を示すグラフである。

【図5】側方電極型スパークプラグの先端の断面図である（第2実施例）。

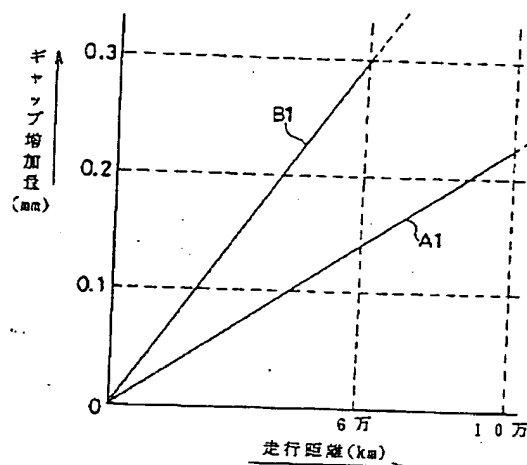
【符号の説明】

- 1 側方電極型スパークプラグ
- 2 主体金具
- 3 絶縁体
- 4 中心電極
- 4a 電極母材
- 4b 貴金属棒
- 4c 接合部
- 5 外側電極
- G 火花放電ギャップ

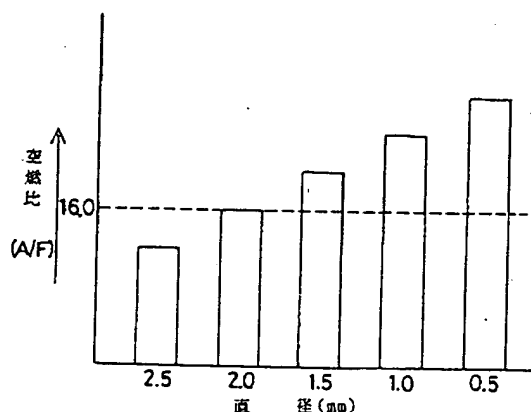
【図1】



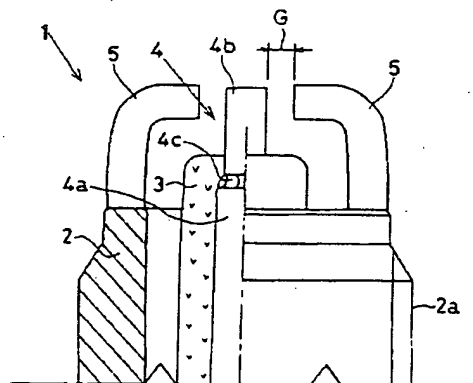
【図2】



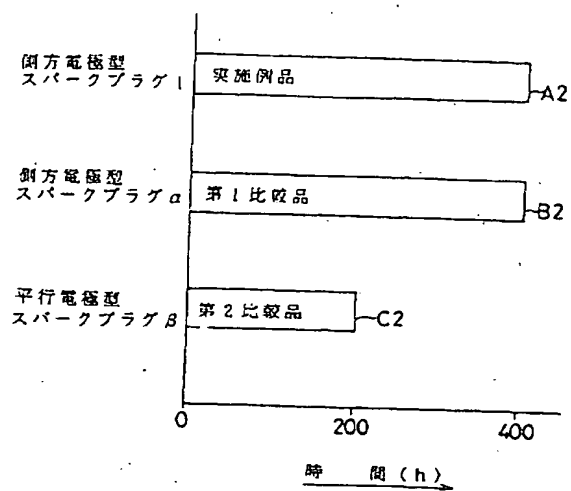
【図4】



【図5】



【図3】



DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] the side to which this invention performs spark discharge between the side of a center electrode, and the edge of a ground electrode -- the technology which used noble metals especially for the spark discharge section of a center electrode is started about an electrode type spark plug

[0002]

[Description of the Prior Art] As this kind of conventional technology, the technology indicated by JP,5-182741,A, JP,6-68955,A, and JP,6-310256,A is known. the technology indicated by JP,5-182741,A is the technology of using noble metals for the center electrode of a parallel-pole type spark plug (it bent in the abbreviation type for L characters the end face of a center electrode, and spark plug which performs spark discharge between the sides of a ground electrode), and is technology which embeds a noble-metals rod at the edge of the center electrode (electrode base material) of a parallel-pole type spark plug, and is joined to it

[0003] the technology indicated by JP,6-68955,A -- the side -- the technology of using noble metals for the center electrode of an electrode type spark plug -- it is -- the side -- it is the technology which arranges a noble-metals ring around the center electrode (electrode base material) of an electrode mold spark plug, melts noble metals in a center electrode by laser welding, and forms the precious alloy section in the spark discharge section of a center electrode

[0004] the technology indicated by JP,6-310256,A -- the side -- the technology of using noble metals for the center electrode of an electrode type spark plug -- it is -- the side -- it is the technology which joins a flat noble-metals chip to the side of the center electrode (electrode base material) of an electrode mold spark plug

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since the technology indicated by above-mentioned JP,5-182741,A is a parallel-pole type spark plug, its ground electrode is long. If a ground electrode is long, since the heat of a ground electrode cannot get across to subject metallic ornaments easily quickly, it is easy to overheat. Moreover, since the nose-of-cam side was longer than the ups-and-downs section of a ground electrode, there was fault into which it will be easy to break if a shock at the time of repeat combustion is got.

[0006] moreover, since the technology indicated by above-mentioned JP,6-68955,A was the technology of melting noble metals in the electrode base material of the spark discharge section, the electrode base material itself melted [the path of an electrode base material] with the heat at the time of laser welding with the narrow (for example, diameter of 1.5mm or less), and it had the trouble that the path which is the spark discharge section became difficult [a narrow center electrode] to manufacture

[0007] furthermore, it was indicated by above-mentioned JP,6-310256,A -- since technology was technology which joins a flat noble-metals chip to the position where the edge of a ground electrode counters, the alignment for making the noble-metals chip of a center electrode and the edge of a ground electrode counter was needed at the time of with [of a spark plug] a group, and the trouble that productivity was bad was in it

[0008]

[Objects of the Invention] while this invention was made in view of the above-mentioned situation and the purpose is excellent in breakage-proof nature -- the side where manufacture is easy -- it is in offer of an electrode type spark plug

[0009]

[Means for Solving the Problem] the side of this invention -- the following technical means were used for the electrode type spark plug

[the means of a claim 1] -- the side -- an electrode type spark plug is equipped with the tubed insulator fixed in tubed subject metallic ornaments and these subject metallic ornaments, the center electrode fixed to this insulating inside of the body, and the ground electrode by which it was prepared in the edge of the aforementioned subject metallic ornaments, and the edge was turned to the side of the aforementioned center electrode, and a spark discharge gap is formed between the side of the aforementioned center electrode, and the edge of the aforementioned ground electrode And the aforementioned center electrode is characterized by having the electrode base material cylindrical at the product made from a nickel alloy fixed to the aforementioned insulating inside of the body, and the noble-metals rod cylindrical at the product made from noble metals with which it is joined to the edge of this electrode base material by laser welding, and the aforementioned spark discharge gap is formed between the edges of the aforementioned ground electrode.

[0010] [the means of a claim 2] -- the side of a claim 1 -- an electrode type spark plug -- setting -- the aforementioned noble-metals rod -- a cross section -- the shape of a circular rod is presented and it is characterized by being prepared in within the limits whose outer-diameter size is 0.5-1.5mm

[0011] [the means of a claim 3] -- the side of a claim 1 or a claim 2 -- in an electrode type spark plug, the shortest length A of the aforementioned ground electrode and the joint by the aforementioned laser welding is characterized by the ***** rather than the length which added 0.3mm which is a marginal gap augend to the aforementioned spark discharge gap G

[0012] [the means of a claim 4] -- the side of a claim 1 or a claim 2 -- in an electrode type spark plug, the joint by the aforementioned laser welding is laid under the aforementioned insulating inside of the body, and is characterized by some aforementioned noble metals projecting from the nose of cam of the aforementioned insulator

[0013]

[Function and Effect of the Invention] the side of a claim 1 -- since an electrode type spark plug is the structure where the edge of a ground electrode counters the side of a center electrode, its length of a ground electrode is short For this reason, the heat of a ground electrode gets across to subject metallic ornaments quickly, and overheating of a ground electrode is prevented. Moreover, since the length by the side of a nose of cam is shorter than the ups-and-downs section of a ground electrode, the breakage in the ups-and-downs section of the ground electrode by an inertial mass being large can be prevented.

[0014] Moreover, the path of the center electrode in the spark discharge section is a path of a noble-metals rod, and can make the path of an electrode base material larger than the path of the spark discharge section. For this reason, even if the path of the center

electrode in the spark discharge section is a narrow case, in case a noble-metals rod is joined to an electrode base material by enlarging the path of an electrode base material, an electrode base material can prevent the fault which carries out an erosion, and is excellent in manufacturability with laser welding.

[0015] Furthermore, a noble-metals rod is joined to the edge of an electrode base material, and since the sides of the noble-metals rod are the edge of a ground electrode, and the structure of countering, the alignment in the hand of cut of a noble-metals rod and a ground electrode becomes unnecessary. That is, at the time of with [of a spark plug] a group, it becomes unnecessary, attachment becomes easy and the alignment of the hand of cut of a center electrode and the edge of a ground electrode is excellent in productivity.

[0016] In addition, a narrow and the heat of a noble-metals rod are quicker than 0.5mm, an outer-diameter size cannot get across to an electrode base material easily, a noble-metals rod overheats the reason for preparing the outer-diameter size of a noble-metals rod within the limits of 0.5-1.5mm by the claim 2, and sparks exhaustion increases.

Moreover, before reaching an endurance life, a noble-metals rod is because a noble-metals rod is all exhausted. On the other hand, when an outer-diameter size is thicker than 1.5mm, it is because the ignitionability in a fuel RIN region (overair region) is bad.

[0017] Moreover, the reason established for a long time than the length which added 0.3mm which is a marginal gap augend about the shortest length A of a ground electrode and the joint by laser welding at the spark discharge gap G by the claim 3 is for preventing spark discharge occurring in a joint until the merit [exhausting] exhausts 0.3mm or more, in case a noble-metals rod is exhausted.

[0018] Furthermore, even if it is the case where a noble-metals rod is exhausted by laying the joint of the electrode base material and noble-metals rod by laser welding under the insulating inside of the body by the claim 4, and making some noble metals project from the nose of cam of an insulator, it can prevent spark discharge occurring between a ground electrode and an electrode base material, and spark discharge can be certainly generated between a ground electrode and a noble-metals rod.

[0019]

[Example] next, the side of this invention -- an electrode type spark plug is explained using a drawing

[composition of the 1st example] -- drawing 1 or drawing 4 -- the side of this invention -- the drawing explaining the 1st example of an electrode type spark plug -- it is -- drawing 1 -- the side -- it is the side elevation showing the nose of cam of an electrode type spark plug

[0020] the side -- abbreviation fixed to the abbreviation tubed subject metallic ornaments 2 by which the electrode type spark plug 1 is concluded by internal combustion engines, such as a gasoline engine, the abbreviation tubed insulator 3 fixed to the interior of these subject metallic ornaments 2, and the interior of this insulator 3 -- it consists of two ground-electrode 5 grades by which it was joined to the edge of the cylindrical center electrode 4 and the subject metallic ornaments 2, and the edge was turned to the side of a center electrode 4

[0021] Ground grounding is carried out by the subject metallic ornaments 2 being concluded by the internal combustion engine which is not illustrated at an engine, and the bolt section (not shown) by which the tool for concluding screw ** rare ** screw section 2a and the subject metallic ornaments 2 is inserted in an internal combustion engine is

100

100

100

100



formed in the circumference. An insulator 3 is an insulator made from ceramics, such as an alumina, and carries out insulating maintenance of the center electrode 4 in the interior of the subject metallic ornaments 2.

[0022] It is arranged at the combustion chamber side of an insulator 3, and connects with an ignition through the cylindrical terminal electrode (not shown) connected with an ignition, and the resistor (not shown) which reduces generating of a noise, and a center electrode 4 receives impression of the high voltage which the ignition generated.

[0023] This center electrode 4 consists of electrode base material 4a [excellent in thermal resistance and the corrosion resistance] cylindrical at the product made from a nickel alloy, and cylindrical noble-metals rod 4b joined to the end face of this electrode base material 4a by laser welding.

[0024] The path by which electrode base material 4a is joined to noble-metals rod 4b is prepared in the major diameter from the path (it mentions later) of noble-metals rod 4b. In addition, the right heat-conduction metal hearts (not shown) which excelled [a / electrode base material 4] in thermal conductivity at the axial center section, such as copper and silver, are embedded.

[0025] ~~It is a Pt-20Ir (20wt%) alloy,~~ for example, and an edge contacts a part for the core of the end face of electrode base material 4a in the end face of noble-metals rod 4b, and is joined to electrode base material 4a by the thing that noble-metals rod 4b has the circular cross section which makes platinum a subject, and cylindrical for which a laser beam is irradiated at a part for the joint. The path of noble-metals rod 4b is prepared in within the limits whose outer-diameter size is 0.5-1.5mm for reservation of the endurance of noble-metals rod 4b, and the ignitionability in the RIN region below theoretical air fuel ratio (overair region).

[0026] Moreover, the length (shaft-orientations size) of noble-metals rod 4b is prepared for a long time than 2mm, in order to prepare for a long time than the length which added 0.3mm which is a marginal gap augend at the spark discharge gap G about the shortest length A of a ground electrode 5 and joint 4c by laser welding. in addition, the reason set to $A > G + 0.3\text{mm}$ -- the side -- it is for preventing spark discharge occurring in joint 4c until the merit [exhausting] exhausts 0.3mm or more, when noble-metals rod 4b is exhausted by long-term use of the electrode type spark plug 1

[0027] It is noble-metals rod 4b of the cross-section abbreviation rectangle bent to the abbreviation L typeface, respectively, and each end is joined to the edge of the subject metallic ornaments 2 by welding technology, opposite arrangement of each other end is carried out at the side of noble-metals rod 4b, and two ground electrodes 5 form the predetermined spark discharge gap G between the side of noble-metals rod 4b, and the other end of two ground electrodes 5.

[0028] [Experimental data]

(Comparison by the endurance test) the side of this example -- the side which performs spark discharge between the electrode type spark plug 1 (example article), and the center electrode 4 (product made from a nickel alloy) and two ground electrodes 5 which do not use noble-metals rod 4b -- the durable test was performed using the electrode type spark plug alpha (the 1st comparison article) The relation of the mileage and augend of a spark discharge gap is shown in the graph of drawing 2 . in addition, the side of an example article -- the measurement result of the electrode type spark plug 1 -- solid line A1 being shown -- the side of the 1st comparison article -- the measurement result of the electrode

type spark plug alpha -- solid line B1 It is shown. the side of the example article which performs spark discharge between a ground electrode 5 and noble-metals rod 4b so that clearly [in this experimental result] -- the electrode type spark plug 1 -- the side of the 1st comparison article -- as compared with the electrode type spark plug alpha, even if it faces long-term use, the increase in a spark discharge gap is suppressed

[0029] (Comparison by the breakage nature test of a ground electrode 5) the side of an example article -- the electrode type spark plug 1 and the side of the 1st comparison article -- the breakage test of a ground electrode 5 was performed using the electrode type spark plug alpha and the parallel-pole type spark plug beta (the 2nd comparison article, spark plug which performs spark discharge between the end face of a center electrode 4, and the side of the ground electrode 5 bent in the abbreviation type for L characters) The length from a subject metallic-ornaments apical surface to the spark discharge section is alpha, and these spark plugs 1 and beta are all equals. And the result which measured time until breakage occurs is shown in the graph of drawing 3 . in addition, the side of an example article -- the measurement result of the electrode type spark plug 1 -- graph A2 being shown -- the side of the 1st comparison article -- the measurement result of the electrode type spark plug alpha -- graph B-2 being shown -- the measurement result of the parallel-pole type spark plug beta of the 2nd comparison article -- graph C2 It is shown.

[0030] the side -- since the electrode type spark plug 1 and alpha are the structures where the edge of a ground electrode 5 counters the side of a center electrode 4, its length of a ground electrode 5 is short For this reason, the stress which a ground electrode 5 receives also decreases, and the heat of a ground electrode 5 gets across to the subject metallic ornaments 2 quickly, and since overheating of a ground electrode 5 can be prevented, the fall of material strength is mitigable. Therefore, as compared with the parallel-pole type spark plug beta of the 2nd comparison article, it can continue and breakage of a ground electrode 5 can be prevented at a long period of time.

[0031] (Comparison by the ignitionability test) The diameter size of noble-metals rod 4b and the air-fuel ratio which lights are changed, the air-fuel ratio which can light is measured, and the measurement result is shown in the graph of drawing 4 . When the diameter size of noble-metals rod 4b is larger than 1.5mm so that clearly [in this experimental result], the ignitionability in a fuel RIN region is bad, and the diameter size of noble-metals rod 4b is excellent in 2.0mm or less making it small at the ignitionability in a fuel RIN region. In addition, if the diameter size of noble-metals rod 4b is made smaller than 0.5mm, the heat of noble-metals rod 4b cannot get across to electrode base material 4a easily quickly, noble-metals rod 4b is overheated, sparks exhaustion increases, and a noble-metals rod will all be exhausted before an endurance life.

[0032] [the effect of an example] -- the side of this example -- since the electrode type spark plug 1 is the structure where the edge of a ground electrode 5 counters the side of a center electrode 4, the length of a ground electrode 5 is short, the heat of a ground electrode 5 gets across to the subject metallic ornaments 2 quickly, overheating it is [overheating] a ground electrode 5 is prevented, and it can prevent breakage of a ground electrode 5

[0033] The path of the spark discharge section is a path of noble-metals rod 4b, and since the path of electrode base material 4a is larger than the path of noble-metals rod 4b which performs spark discharge, in case it joins noble-metals rod 4b to electrode base material

4a, it does not have the fault electrode base material 4a breaks by laser welding, and is excellent in manufacturability.

[0034] Noble-metals rod 4b of a cross-section round shape is joined to the edge of electrode base material 4a, and since the sides of the noble-metals rod 4b are the edge of a ground electrode 5, and the structure of countering, the alignment in the hand of cut of noble-metals rod 4b and a ground electrode 5 becomes unnecessary. For this reason, at the time of with [of a spark plug 1] a group, it becomes unnecessary, attachment becomes easy and the alignment of the hand of cut of a center electrode 4 and the edge of a ground electrode 5 is excellent in productivity.

[0035] While the ignitionability of a fuel RIN region is excellent by preparing the outer-diameter size of noble-metals rod 4b within the limits of 0.5-1.5mm, it excels also in the endurance of noble-metals rod 4b. By preparing for a long time than the length which added 0.3mm which is a marginal gap augend at the spark discharge gap G about the shortest length A of a ground electrode 5 and joint 4c by laser welding, it continues at ($A > G + 0.3\text{mm}$) and a long period of time, and spark discharge can be generated between a ground electrode 5 and noble-metals rod 4b, it can continue as a result at a long period of time, and the rapid increase in a spark discharge gap can be prevented.

[0036] [the 2nd example] -- the side where drawing 5 shows the 2nd example -- it is the cross section showing the nose of cam of the electrode type spark plug 1. Although the 1st above-mentioned example showed the example which exposed joint 4c of electrode base material 4a and noble-metals rod 4b to the exterior of an insulator 3, this example makes joint 4c of electrode base material 4a and noble-metals rod 4b lay under the interior of an insulator 3, and makes a part of noble-metals rod 4b project from the nose of cam of an insulator 3. Thus, even if noble-metals rod 4b is exhausted by making joint 4c lay under the interior of an insulator 3, it can continue at a long period of time, and spark discharge can be certainly generated between a ground electrode 5 and noble-metals rod 4b.

[0037] [Modification(s)] -- the side in which two ground electrodes 5 were formed in the example of the account of a top -- although the electrode type spark plug 1 was shown in the example -- a ground electrode 5 -- one or the three sides or more -- you may apply this invention to an electrode type spark plug. Although the example which prepared the outer-diameter size of noble-metals rod 4b within the limits of 0.5-1.5mm was shown, according to the internal combustion engine used, you may prepare the outer-diameter size of noble-metals rod 4b out of the range of 0.5-1.5mm.

[0038] Moreover, although the example established for a long time than the length which added 0.3mm which is a marginal gap augend at the spark discharge gap G about the shortest length A of a ground electrode 5 and joint 4c by laser welding by preparing the length (shaft-orientations size) of noble-metals rod 4b for a long time than 2mm was shown. According to the size of the edge of a ground electrode 5, and the internal combustion engine used, you may prepare the length of noble-metals rod 4b in 2mm or less. Furthermore, they are a Pt-In-nickel alloy, a Pt-nickel alloy, and Ir-Y 2O₃ besides the material shown in the above-mentioned example as a material of noble-metals rod 4b. An alloy etc. may use other noble-metals material.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

11.11.11

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] the side -- it is the side elevation at the nose of cam of an electrode type spark plug (the 1st example)

[Drawing 2] It is the graph which shows the result of an endurance test.

[Drawing 3] It is the graph which shows the result of a breakage nature test.

[Drawing 4] It is the graph which shows the result of an ignitionability test.

[Drawing 5] the side -- it is the cross section at the nose of cam of an electrode type spark plug (the 2nd example)

[Description of Notations]

- 1 Side -- Electrode Type Spark Plug
- 2 Subject Metallic Ornaments
- 3 Insulator
- 4 Center Electrode
- 4a Electrode base material
- 4b Noble-metals rod
- 4c Joint
- 5 Ground Electrode
- G Spark discharge gap

